

# یونٹ 7

## مادہ کی خصوصیات Properties of Matter

طلبہ کے علمی ماحصل پر توجہ



اس یونٹ کے مطالعہ کے بعد طلبہ اس قابل ہو جائیں گے کہ

- مادہ کے کائی نیٹک مالکیولر نظریہ (ٹھوس، مائع، اور گیس حالت) کو بیان کر سکیں۔
- مادہ کی چوتھی حالت (پلازما) کو مختصراً بیان کر سکیں۔
- ڈیفیوژن کی تعریف کر سکیں۔
- چند ٹھوس، مائع، اور گیس اجسام کی ڈیفیوژن کا آپس میں موازنہ کر سکیں۔
- پریشر بطور (یونٹ ایریا پر عموداً لگائی گئی فورس) کی تعریف کر سکیں۔
- روزمرہ زندگی میں مثالوں سے وضاحت کر سکیں کہ فورس اور ایریا کی تبدیلی سے پریشر کیسے بدلتا ہے۔
- وضاحت کر سکیں کہ ایٹما سفیرک پریشر ڈالتا ہے۔
- وضاحت کر سکیں کہ مائع کی سطح کی بلندی سے ایٹما سفیرک پریشر کیسے معلوم کیا جاتا ہے۔

وضاحت کر سکیں کہ زمین کی سطح سے بلندی پر جاتے ہوئے ایٹما سفیرک پریشر کم ہو جاتا ہے۔

بیان کر سکیں کہ کسی علاقے میں ایٹما سفیرک پریشر کی تبدیلی موسم میں تبدیلی کی نشان دہی کرتی ہے۔

پاسکل کے قانون کی تعریف کر سکیں۔

پاسکل کے قانون کا مثالوں سے اطلاق اور اس کے استعمال کا عملی مظاہرہ کر سکیں۔

مائع کی سطح کے نیچے پریشر کا گہرائی اور ڈیفیوژن سے تعلق ( $P = \rho gh$ ) بیان

### تصویری تعلق

اس یونٹ کی بنیاد ہے:

مادہ اور اس کی حالتیں سائنس - V

یہ یونٹ رہنمائی کرتا ہے:

فلوئڈ ڈائنامکس فزکس - XI

فزکس آف سائلڈز فزکس - XII



- ◀ کرئیں اور اس کی مدد سے مشقی سوالات حل کرئیں۔
- ◀ ارشمیدس کے اصول کی تعریف کرئیں۔
- ◀ ارشمیدس کے اصول کی مدد سے کسی جسم کی ڈینسٹی معلوم کرئیں۔
- ◀ کسی جسم پر مائع کے اچھال کی فورس کی تعریف کرئیں۔
- ◀ بے جان اجسام کے تیرنے کے اصول کی تعریف کرئیں۔
- ◀ وضاحت کرئیں کہ فورس کسی جسم کے سائز اور شکل میں تبدیلی پیدا کر سکتی ہے۔

- ◀ سٹریس stress، سٹریین strain اور یانگز مڈولس Young's modulus کی اصطلاحات کی تعریف کرئیں۔
- ◀ ہک کے قانون (Hooke's law) کی تعریف اور ایلاسٹک لمٹ (elastic limit) کی وضاحت کرئیں۔

### طلبہ کی تحقیقی مہارت

- ◀ فورٹن پیرومیٹر کی مدد سے ایٹما سفیرک پریشر ماپ کرئیں۔
- ◀ موٹر سائیکل / کار کے تائر کا پریشر معلوم کرئیں اور آلے کے بنیادی اصول کی تعریف کرئیں اور سسٹم انٹرنیشنل میں اس کی قیمت معلوم کرئیں۔
- ◀ بے قاعدہ اجسام کی ڈینسٹی معلوم کرئیں۔

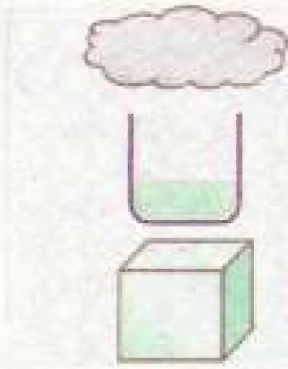
### سائنس، ٹیکنالوجی اور سماجی سے تعلق

- ◀ وضاحت کرئیں کہ قلمب پن لگاتے ہوئے اس کے اوپر والے حصے پر لگائے جانے والا پریشر، پن کی نوک پر ہزاروں گنا بڑھ جاتا ہے۔
- ◀ کار کی بیٹری کے تیزاب کی ڈینسٹی معلوم کرنے کے لیے ہائڈرومیٹر کے استعمال کی وضاحت کرئیں۔
- ◀ وضاحت کرئیں کہ بحری جہاز اور آبدوزیں سمندر کی سطح پر تیرتے ہیں اگر ان پر عمل کرنے والی اچھال کی فورس ان کے کل وزن سے زیادہ ہو۔
- ◀ وضاحت کرئیں کہ ہائڈرو لک پر لیں، ہائڈرو لک کار لفٹ اور ہائڈرو لک

### اہم تصورات

7.1	مادہ کا کائی ٹیک مائیکرو انفریڈ
7.2	ڈینسٹی
7.3	پریشر
7.4	ایٹما سفیرک پریشر
7.5	مائع میں پریشر
7.6	اچھال کی فورس
7.7	تیرنے کا اصول
7.8	ایلاسٹیسٹی
7.9	سٹریس، سٹریین اور یانگز مڈولس





شکل 7.1: پانی تینوں حالتوں میں پایا جاتا ہے۔

کاربریک اس اصول پر کام کرتے ہیں جس کے مطابق مائع کا پریشر تمام سمتوں میں مساوی منتقل ہوتا ہے۔

وضاحت کریں کہ ٹنگلی (straw)، ڈراپر، سرنج اور ویکيوم کلیئر کے ذریعے کسی مائع کو اندر کھینچنے کا عمل ایسا سفیرک پریشر کی وجہ سے ہوتا ہے۔

مادہ ٹھوس، مائع اور گیس تینوں حالتوں میں پایا جاتا ہے۔ مادہ کی بہت سی خصوصیات ہیں۔ مثلاً مادہ وزن رکھتا ہے اور جگہ گھیرتا ہے۔ مادہ کی کچھ ایسی خصوصیات بھی ہیں جو اس کی کسی ایک حالت سے تو وابستہ ہیں لیکن دوسری حالت سے وابستہ نہیں ہوتیں۔ مثال کے طور پر ٹھوس اجسام کی اپنی مخصوص شکل ہوتی ہے لیکن مائع اور گیسز کی اپنی مخصوص شکل نہیں ہوتی۔ اس کے برعکس مائعات کا اپنا مخصوص والیوم ہوتا ہے لیکن گیسز کا والیوم مخصوص نہیں ہوتا۔ مختلف اجسام اپنی مضبوطی، ڈنسیٹی، سولوبیلٹی (solubility)، بہاؤ، ایلاٹیسٹی، کنڈکٹیویٹی اور دیگر خصوصیات کے لحاظ سے ایک دوسرے سے مختلف ہوتے ہیں۔ کائی ٹنک مالیکیولر نظریہ مادہ کی خصوصیات کو بآسانی بیان کرتا ہے۔

### 7.1 مادہ کا کائی ٹنک مالیکیولر ماڈل

(Kinetic Molecular Model of Matter)

شکل (7.2) میں دکھائے گئے مادہ کے کائی ٹنک مالیکیولر ماڈل کی چند نمایاں

خصوصیات درج ذیل ہیں۔

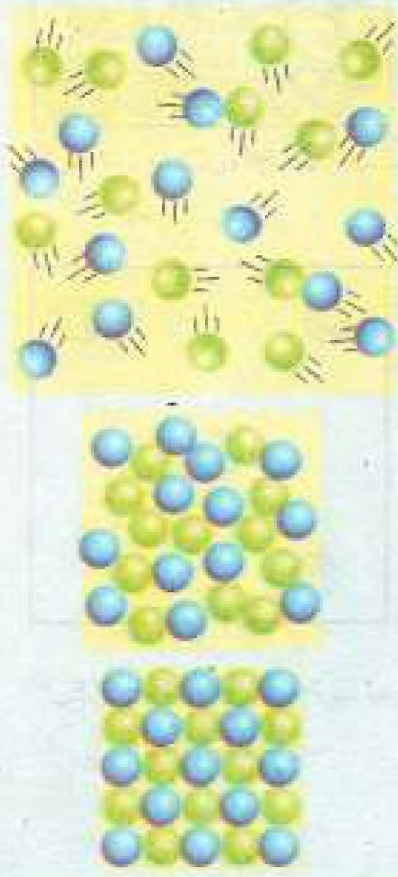
- مادہ ذرات سے مل کر بنا ہے جنہیں مالیکیولز کہتے ہیں۔
- مالیکیولز مسلسل حرکت کرتے رہتے ہیں۔
- مالیکیولز کے درمیان کشش کی فورس موجود ہوتی ہے۔

کائی ٹنک مالیکیولر نظریہ مادہ کی تینوں حالتوں ٹھوس، مائع، اور گیس کی

وضاحت کرتا ہے۔

### ٹھوس (Solids)

ٹھوس اجسام مثلاً پتھر، وحاتی حجج اور پٹسل وغیرہ کی مخصوص شکل اور والیوم

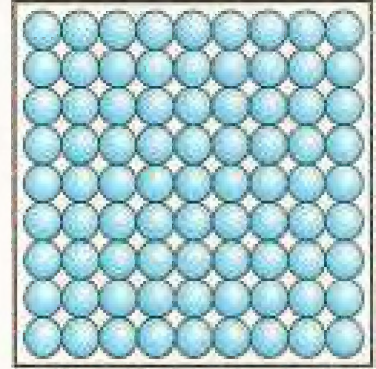


شکل 7.2: مادہ کی تینوں حالتوں کا کائی ٹنک

مالیکیولر نظریہ۔

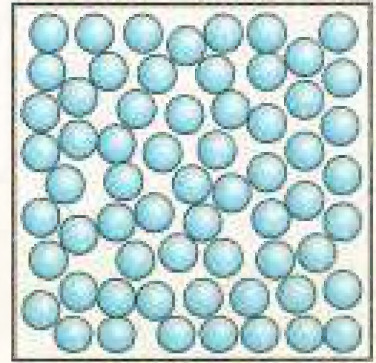


ہوتا ہے۔ ان کے مالیکیولز مضبوط کشش کی فورس کی وجہ سے ایک دوسرے کے انتہائی قریب ہوتے ہیں۔ جیسا کہ شکل (7.3) میں دکھایا گیا ہے۔ وہ ایک جگہ سے دوسری جگہ حرکت نہیں کرتے۔ تاہم اپنی وسطی پوزیشنز پر رہتے ہوئے دائرہ حرکت کرتے رہتے ہیں۔



شکل 7.3: ٹھوس اجسام میں مالیکیولز انتہائی قریب ہوتے ہیں۔

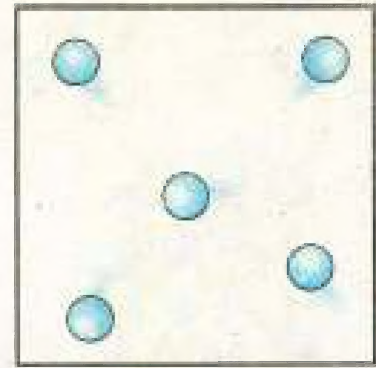
مائع میں مالیکیولز کے درمیان فاصلہ ٹھوس اجسام کی بہ نسبت زیادہ ہوتا ہے۔ لہذا ان کے درمیان کشش کی فورس کمزور ہوتی ہے۔ ٹھوس اجسام کی طرح مائع کے مالیکیولز بھی اپنی وسطی پوزیشن کے گرد دائرہ حرکت کرتے ہیں لیکن ایک دوسرے سے مضبوطی سے جڑے نہیں ہوتے۔ کمزور کشش کی فورس کے باعث وہ ایک دوسرے کے اوپر سلاخ کرتے رہتے ہیں۔ اسی وجہ سے مائع بہہ جاتے ہیں۔ کسی مخصوص مقدار کے مائع کا والیوم تو وہی رہتا ہے لیکن چونکہ مائع بہہ جاتا ہے لہذا مائع ہر اس برتن کی شکل اختیار کر لیتا ہے جس میں اسے اٹھایا جائے۔



شکل 7.4: مائعات میں مالیکیولز نسبتاً دور ہوتے ہیں۔

### گیسز (Gases)

گیسز مثلاً ہوا کی مخصوص شکل اور والیوم نہیں ہوتا اور انہیں کسی بھی شکل کے برتن میں بھرا جاسکتا ہے۔ ان کے مالیکیولز ریڈم موشن میں رہتے ہیں اور انتہائی زیادہ ولاسٹیز سے حرکت کرتے ہیں۔ ٹھوس اجسام اور مائعات کی بہ نسبت گیسز کے مالیکیولز ایک دوسرے سے زیادہ فاصلہ پر ہوتے ہیں جیسا کہ شکل (7.5) میں دکھایا گیا ہے۔ ٹھوس اور مائعات کے مقابلے میں گیسز کافی ہلکی ہوتی ہیں۔ دبائے سے ان کا والیوم کم کیا جاسکتا ہے۔ گیس کے مالیکیولز برتن کی دیواروں سے مسلسل ٹکراتے رہتے ہیں۔ لہذا گیس برتن کی دیواروں پر پریشر ڈالتی ہے۔



شکل 7.5: گیسز میں مالیکیولز ایک دوسرے سے کافی دور پائے جاتے ہیں۔

### پلازما، مادہ کی چوتھی حالت

#### (Plasma, the Fourth State of Matter)

اگر کسی گیس کو مسلسل گرم کیا جائے تو اس کے مالیکیولز کی کافی ٹینک انرجی بڑھ جاتی ہے جس کی وجہ سے گیس کے مالیکیولز کی حرکت بھی تیز تر ہوتی چلی جاتی





شکل 7.6: ایک پلازما بلب

نمیل 7.1: مختلف اشیاء کی ڈینسٹی

ڈینسٹی (kgm <sup>-3</sup> )	شی
1.3	ہوا
89	فوم
800	پٹرول
920	خوردنی تیل
920	برف
1000	پانی
2500	شیشہ
2700	الیمینیم
7900	لوہا
8900	کاپر
11200	سہسہ
13600	مرکری
19300	سونا
21500	پلاٹینم

ہے۔ گیس کے ایٹمز اور مالیکیولز کا آپس میں ٹکراؤ شدید ہوتا چلا جاتا ہے جو گیس کے ایٹمز کے ٹوٹنے کا باعث بنتا ہے۔ ایٹمز کے الیکٹرون علیحدہ ہو جاتے ہیں اور پوزیٹیو آئن بن جاتے ہیں۔ مادہ کی اس حالت کو پلازما کہتے ہیں۔ جب کسی گیس ڈسچارج ٹیوب میں سے الیکٹریک کرنٹ گزرتا ہے تو اس میں بھی پلازما بن جاتا ہے۔

پلازما کو مادہ کی چوتھی حالت کہا جاتا ہے۔ اس میں گیس آئوٹک حالت میں ہوتی ہے۔ الیکٹریک اور میگنیٹک فیلڈز کی موجودگی کے باعث ایٹمز کے الیکٹرونز اور پوزیٹیو آئنز علیحدہ ہو جاتے ہیں۔ روشن ٹیوبز (نیون اور فلورسینٹ) میں بھی پلازما پایا جاتا ہے۔ کائنات میں پایا جانے والا بیشتر مادہ پلازما کی حالت میں ہے۔ ستاروں مثلاً سورج میں موجود گیسز آئوٹک حالت میں ہوتی ہیں۔ پلازما مادہ کی انتہائی کنڈکٹنگ (conducting) حالت ہے جو الیکٹریک کرنٹ گزرنے دیتا ہے۔

## 7.2 ڈینسٹی (Density)

کیا لوہے کا جسم لکٹری کے جسم سے بھاری ہوتا ہے؟ ضروری نہیں کیونکہ اس کا انحصار لوہے اور لکٹری کی مقدار پر ہے جس کا آپس میں موازنہ کیا جا رہا ہے۔ مثال کے طور پر، اگر ہم مساوی والیوم میں لوہا اور لکٹری لیں تو ہم آسانی سے کہہ سکتے ہیں کہ لوہا لکٹری سے بھاری ہے۔

یہ جاننے کے لیے کہ کون سا جسم ہلکا ہے اور کون سا بھاری ہم عام طور پر مختلف اشیاء کی ڈینسٹی کا آپس میں موازنہ کرتے ہیں۔ کسی شے کی ڈینسٹی اس کے ماس اور والیوم کی نسبت سے معلوم کی جاتی ہے۔

کسی جسم کے یونٹ والیوم کا ماس ڈینسٹی کہلاتا ہے۔

$$\text{ڈینسٹی} = \frac{\text{شے کا ماس}}{\text{شے کا والیوم}} \quad \dots \quad (7.1)$$

سسٹم انٹرنیشنل میں ڈینسٹی کا یونٹ کلوگرام فی کیوبک میٹر (kgm<sup>-3</sup>) ہے۔ اگر ہمیں کسی میٹیریل کا ماس اور اس کا والیوم معلوم ہو تو ہم اس کی ڈینسٹی معلوم کر سکتے ہیں۔ مثال کے طور پر پانچ لٹر پانی کا ماس 5 کلوگرام ہے۔ اس کی ڈینسٹی



مساوات (7.1) میں قیمتیں درج کرنے سے معلوم کی جاسکتی ہے۔

$$\begin{aligned} \text{چونکہ } 1 \text{ لٹر} &= 10^{-3} \text{ m}^3 \\ \therefore 5 \text{ لٹر} &= 5 \times 10^{-3} \text{ m}^3 \\ \text{پانی کی ڈینسٹی} &= \frac{5 \text{ kg}}{5 \times 10^{-3} \text{ m}^3} \\ &= 1000 \text{ kg m}^{-3} \end{aligned}$$

پس پانی کی ڈینسٹی  $1000 \text{ kg m}^{-3}$  ہے۔

$$\begin{aligned} \text{ڈینسٹی کی مساوات} \\ \text{ڈینسٹی} &= \frac{\text{ماس}}{\text{والیوم}} \\ \text{ماس} &= \text{ڈینسٹی} \times \text{والیوم} \\ \text{ڈینسٹی} &= \frac{\text{ماس}}{\text{والیوم}} \end{aligned}$$

### مفید معلومات

$$\begin{aligned} 1000 \text{ لٹر} &= 1 \text{ کیوبک میٹر (1 m}^3\text{)} \\ 1 \text{ لٹر} &= 10^{-3} \text{ m}^3 \\ 1 \text{ cm}^3 &= 10^{-6} \text{ m}^3 \\ 1000 \text{ kg m}^{-3} &= 1 \text{ g cm}^{-3} \end{aligned}$$

### مثال 7.1

ایک  $200 \text{ cm}^3$  والیوم کے پتھر کا ماس  $500 \text{ g}$  ہے۔ اس کی ڈینسٹی

معلوم کریں۔

حل

$$\begin{aligned} m &= 500 \text{ g} \\ V &= 200 \text{ cm}^3 \\ \text{ڈینسٹی} &= \frac{\text{ماس}}{\text{والیوم}} \\ &= \frac{500 \text{ g}}{200 \text{ cm}^3} = 2.5 \text{ g cm}^{-3} \end{aligned}$$

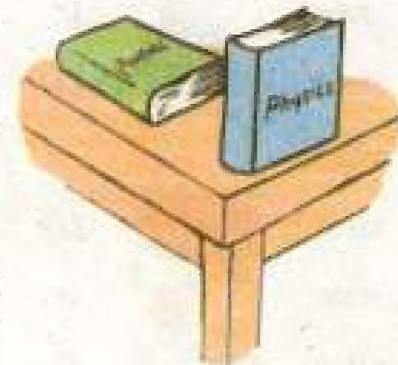
پس پتھر کی ڈینسٹی  $2.5 \text{ g cm}^{-3}$  ہے۔

### 7.3 پریشر (Pressure)

ایک پنسل کے سروں کو ہتھیلیوں کے درمیان رکھ کر دبائیں۔ پنسل کی نوک سے دبنے والی ہتھیلی دوسری ہتھیلی سے زیادہ درد محسوس کرے گی۔ ہم ایک ڈرائنگ پن کو انگوٹھے کی مدد سے دبا کر کسٹری کے بورڈ میں گاڑ سکتے ہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ ڈرائنگ پن پر لگائی جانے والی فورس پن کی تیز نوک کے نیچے انتہائی کم ایریا پر مرکوز ہو

### کیا آپ جانتے ہیں؟

زمین کا سطحی سطح اوپر کی جانب چند سو کلو میٹر تک مسلسل کم ہوتی ڈینسٹی کے ساتھ پھیلا ہوا ہے۔ اس کا قریباً نصف ماس سطح سمندر اور  $10 \text{ km}$  کے درمیان پایا جاتا ہے۔ سطحی سطح کا  $99\%$  ماس سطح سمندر سے  $30 \text{ km}$  کے فاصلے تک پایا جاتا ہے۔ جوں جوں ہم اوپر کی طرف جاتے ہیں ہوا لطیف سے لطیف ہوتی جاتی ہے۔



شکل 7.7: ایریا جتنا کم ہوگا فورس اتنی ہی زیادہ ہوگی۔





شکل 7.8: تیز نوک دار ڈرائنگ پن دبائے پر آسانی کے ساتھ نگڑی کے پورڈ میں نصب ہو جاتی ہے۔

جاتی ہے۔ ایک ڈرائنگ پن جس کی نوک تیز نہ ہو کو کٹری کے بورڈ میں گاڑنا مشکل ہوتا ہے۔ ان مثالوں سے ہمیں پتا چلتا ہے کہ لگائی جانے والی فورس جس قدر کم ایریا پر عمل کرے گی اس قدر اس کا اثر زیادہ ہوگا۔ چونکہ پنسل یا کیل کی نوک کا ایریا انتہائی کم ہوتا ہے۔ لہذا فورس کا اثر بڑھ جاتا ہے۔ ایسی مقدار جس کا انحصار فورس پر ہو اور جو لگائے جانے والے ایریا میں اضافے سے کم ہو جائے، پریشر کہلاتی ہے۔

کسی جسم کے یونٹ ایریا پر عموداً لگائی جانے والی فورس، پریشر کہلاتی ہے۔

$$P = \frac{\text{فورس}}{\text{ایریا}} \quad \text{پریشر}$$

$$P = \frac{F}{A} \quad \dots \dots \dots (7.2)$$

پریشر ایک سکیلر مقدار ہے۔ سٹم انٹرنیشنل میں پریشر کا یونٹ  $\text{Nm}^{-2}$  ہے، اسے پاسکل (pascal) بھی کہتے ہیں۔ لہذا

$$1 \text{ Nm}^{-2} = 1 \text{ Pa}$$

#### 7.4 اتماسفیئرک پریشر (Atmospheric Pressure)

زمین کو ہوا کے غلاف نے گھیر رکھا ہے جسے اتماسفیئر (کرہ ہوائی) کہتے ہیں۔ یہ سطح سمندر کے اوپر چند سو کلومیٹر تک پھیلا ہوا ہے۔ جس طرح کچھ مخصوص سمندری مخلوقات سمندر کی تہ میں رہتی ہیں بالکل اسی طرح ہم ہوا کے ایک بہت بڑے سمندر کی تہ میں رہتے ہیں۔ ہوا گیسز کا کچھ ہے۔ اتماسفیئر میں ہوا کی ڈنٹھی ایک جیسی نہیں ہے۔ جیسے جیسے ہم بلندی کی طرف جائیں یہ مسلسل کم ہوتی چلی جاتی ہے۔

اتماسفیئرک پریشر ہر سمت میں عمل کرتا ہے۔ شکل (7.9) پر غور کیجیے۔ لڑکی کیا کر رہی ہے؟ صابن کے بلبلے پھیلتے ہیں یہاں تک کہ ان کے اندر ہوا کا پریشر اتماسفیئرک پریشر کے برابر ہوتا جاتا ہے۔ صابن کے بلبلوں کی شکل سفیریکل کیوں ہوتی ہے؟ کیا آپ اس سے یہ نتیجہ اخذ کر سکتے ہیں کہ اتماسفیئرک پریشر بلبلے کے تمام اطراف سے یکساں عمل کرتا ہے؟



شکل 7.10: غبارے کے اندر ہوا کا پریشر اتماسفیئرک پریشر کے برابر ہوتا ہے۔

جب ہم کسی غبارے میں ہوا بھرتے ہیں تو وہ پھیل جاتا ہے۔ غبارہ کس سمت میں پھیلتا ہے؟ یہ حقیقت کہ اتماسفیئرک پریشر ڈالتا ہے، ایک سادہ تجربہ سے



بیان کیا جاسکتا ہے۔

### تجربہ (Experiment)

ایک ڈھکن والا خالی ٹین کا ڈبہ لیں۔ اس کا ڈھکن اتاریں اور اس میں تھوڑا سا پانی ڈالیں۔ اسے آگ کے اوپر رکھیں اور انتظار کریں یہاں تک کہ پانی ابل جائے اور بھاپ ڈبے میں موجود ہوا کو باہر نکال دے۔ اسے آگ سے اتار لیں۔ ڈبے کو ڈھکن لگا کر مضبوطی سے بند کر دیں۔ اب اسے نلکے کے پانی کے نیچے رکھیں۔ ڈبہ ایٹموسفیرک پریشر کی وجہ سے پچک جائے گا۔ کیوں؟

جب ڈبے کو نلکے کے پانی سے ٹھنڈا کیا جاتا ہے تو اس کے اندر موجود بھاپ منجمد ہو جاتی ہے۔ بھاپ کے پانی میں تبدیل ہونے پر ڈبے میں خالی جگہ پیدا ہو جاتی ہے۔ جس کی وجہ سے ڈبے کے اندر کا پریشر اس کے باہر کے ایٹموسفیرک پریشر سے کم ہو جاتا ہے۔ جس کے باعث ڈبہ تمام اطراف سے پچک جاتا ہے۔ اس تجربے سے ثابت ہوتا ہے کہ ایٹموسفیر تمام اطراف سے پریشر ڈالتا ہے۔ اس حقیقت کو پلاسٹک کی خالی بوتل میں سے ہوا باہر کھینچنے پر پچکنے کے عملی مظاہرہ سے بھی دکھایا جاسکتا ہے۔

### ایٹموسفیرک پریشر کی پیمائش

#### (Measuring Atmospheric Pressure)

سطح سمندر پر ایٹموسفیرک پریشر قریباً  $101,300$  پاسکل یعنی  $101,300 \text{ Nm}^{-2}$  ہوتا ہے۔ ایٹموسفیرک پریشر ماپنے والے آلات کو بیرومیٹرز کہتے ہیں۔ مرکری بیرومیٹر ایک سادہ بیرومیٹر کی مثال ہے۔ یہ ایک طرف سے بند ایک میٹر لمبی شیشے کی ٹیوب پر مشتمل ہوتا ہے۔ اسے مرکری سے بھرنے کے بعد ایک مرکری کے برتن (trough) میں عموداً الٹا کر دیا جاتا ہے۔ شیشے کی ٹیوب میں مرکری کی سطح نیچے گرتے ہوئے ایک خاص سطح پر رک جاتی ہے۔ ٹیوب میں مرکری کا کالم اس کی بنیاد (base) پر دباؤ ڈالتا ہے۔ سطح سمندر پر مرکری کا کالم کی بلندی قریباً  $76 \text{ cm}$  ہوتی ہے۔  $76 \text{ cm}$  بلند مرکری کا کالم کا پریشر قریباً  $101,300 \text{ Nm}^{-2}$  ایٹموسفیرک



فصل 7.11: ٹین پچکنے والا تجربہ



فصل 7.12: ایک مرکری بیرومیٹر



پریشر کے برابر ہوتا ہے۔ اسٹموسفیرک پریشر کو عموماً مرکری کالم کی بلندی کے لحاظ سے ماپا جاتا ہے۔ چونکہ کسی جگہ پر اسٹموسفیرک پریشر ایک جیسا نہیں رہتا لہذا مرکری کالم کی بلندی اسٹموسفیرک پریشر کے بدلنے سے تبدیل ہوتی رہتی ہے۔

مرکری پانی سے 13.6 گنا زیادہ کثیف (بھاری) ہے۔ اسٹموسفیرک پریشر کسی جگہ مرکری کے کالم کی بہ نسبت پانی کے 13.6 گنا بلند کالم کو عموداً سہارا دے سکتا ہے۔ پس سطح سمندر پر پانی کے کالم کی عموداً بلندی  $0.76 \text{ m} \times 13.6 = 10.34 \text{ m}$  ہوگی۔ لہذا پانی کے ہیرو میٹر کے بنانے کے لیے 10 m سے زیادہ لمبی ششے کی ٹیوب درکار ہوگی۔

### اسٹموسفیرک پریشر میں تبدیلی

#### (Variation in Atmospheric Pressure)

جوں جوں ہم بلندی کی طرف جاتے ہیں، اسٹموسفیرک پریشر کم ہوتا چلا جاتا ہے۔ پہاڑوں پر سطح سمندر کی بہ نسبت اسٹموسفیرک پریشر کم ہوتا ہے۔ 30 کلومیٹر کی بلندی پر اسٹموسفیرک پریشر 7 mm مرکری کے مساوی ہو جاتا ہے جو قریباً 1000 پاسکل پریشر کے برابر ہوتا ہے۔ جس بلندی پر ہوا نہ ہو وہاں یہ صفر ہو جاتا ہے۔ پس کسی جگہ کے اسٹموسفیرک پریشر کی مدد سے ہم اس جگہ کی بلندی معلوم کر سکتے ہیں۔

اسٹموسفیرک پریشر موسم میں تبدیلی کی نشان دہی بھی کرتا ہے۔ گرمیوں کے کسی شدید گرم دن میں زمین کے اوپر کی ہوا گرم ہو کر پھیل جاتی ہے جس کی وجہ سے اس علاقے میں اسٹموسفیرک پریشر کم ہو جاتا ہے۔ اس کے برعکس سردیوں کی سخت سرد رات کو زمین کے اوپر کی ہوا ٹھنڈی ہو جاتی ہے۔ جس سے اسٹموسفیرک پریشر بڑھ جاتا ہے۔

کسی خاص جگہ پر اسٹموسفیرک پریشر کی تبدیلی اس جگہ پر موسم میں آنے والی متوقع تبدیلیوں کی نشان دہی کرتی ہے۔ مثال کے طور پر کسی جگہ پر اسٹموسفیرک پریشر میں بتدریج اوسطاً کسی اس جگہ کے نزدیکی علاقے میں پریشر میں کمی کی نشان دہی کرتی ہے۔ کسی جگہ پر اسٹموسفیرک پریشر میں معمولی لیکن تیزی سے کمی اس جگہ کے

### کیا آپ جانتے ہیں؟



وکیوم بکٹز کا فین اس کی بکٹ (bucket) کا پریشر کم کر دیتا ہے۔ ہوا اور اس میں شامل گروڈ فلر ان لک پورٹ (Intake port) کے ذریعے اس میں داخل ہو جاتا ہے۔ ہوا میں شامل گروڈ فلر روک دیتا ہے۔ جبکہ ہوا اس میں سے باہر خارج ہو جاتی ہے۔

### کیا آپ جانتے ہیں؟



کسی مائع میں ڈوبی ہوئی ٹی (straw) کے دوسرے سرے سے جب ہوا کو کھینچا جائے تو اس ٹی میں ہوا کا پریشر کم ہو جاتا ہے۔ جس کی وجہ سے اسٹموسفیرک پریشر مائع کو ٹی میں اوپر کی طرف دھکیلتا ہے۔



تزو کی علاقے میں آندھی اور بارش کو ظاہر کرتی ہے۔ اسٹما سفیرک پریشر میں کی بارش کے ساتھ ہوا چلنے کا پیش خیمہ ہوتا ہے۔ جبکہ اسٹما سفیرک پریشر میں اچانک کی کی وجہ کسی علاقے میں چند گھنٹوں کے دوران آندھی، بارش اور طوفان کے امکان کو ظاہر کرتی ہے۔

اس کے برعکس کسی جگہ پر اسٹما سفیرک پریشر میں زیادتی اور بعد میں کی شدید موسمی حالات کو ظاہر کرتی ہے۔ اسٹما سفیرک پریشر میں بتدریج اضافہ ایک لمبے خوش گو اور موسم کی علامت ہے۔ اسٹما سفیرک پریشر میں تیزی سے اضافے کا مطلب ہے کہ بعد میں پھر اس میں کمی ہوگی اور آنے والا موسم خراب ہوگا۔

### 7.5 مائع میں پریشر (Pressure in Liquids)

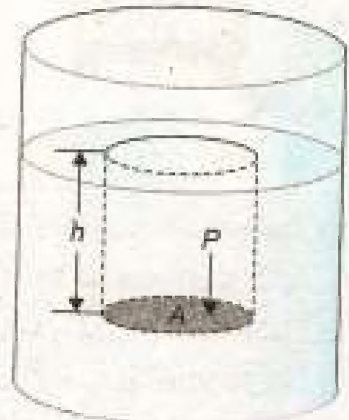
مائع پریشر ڈالتے ہیں۔ مائع کا پریشر تمام اطراف میں عمل کرتا ہے۔ اگر ہم کسی مائع میں پریشر سنسر (پریشر ماپنے والا آلہ) رکھیں تو مائع کا پریشر اس میں ڈبوئے گئے پریشر سنسر کی گہرائی کے ساتھ ساتھ بدلتا رہتا ہے۔

فرض کریں کہ ایریا  $A$  کی ایک سطح کسی مائع میں  $h$  گہرائی پر ہے، جسے شکل (7.13) میں سایہ دار حصے سے دکھایا گیا ہے۔ اس سطح سے اوپر موجود مائع کے سلنڈر کی لمبائی  $h$  ہوگی۔ اس سطح کے اوپر مائع کا وزن  $w$  اس سطح پر عمل کرنے والی فورس ہے۔ اگر مائع کی ڈینسٹی  $\rho$  اور اس کے اوپر مائع کا ماس  $m$  ہو تو

$$\begin{aligned} \text{ڈینسٹی} \times \text{والیوم} &= m = \text{مائع کے سلنڈر کا ماس} \\ &= (A \times h) \times \rho \\ F = w = mg &= A h \rho g \\ \text{پریشر } P &= \frac{F}{A} \\ &= \frac{A h \rho g}{A} \end{aligned}$$

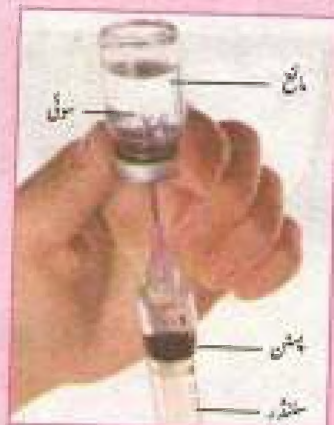
$$\therefore P = \rho g h \quad \dots (7.3) \quad h \text{ گہرائی پر مائع کا پریشر}$$

مساوات (7.3) کی مدد سے ہم ڈینسٹی  $\rho$  کے مائع کا گہرائی  $h$  پر پریشر معلوم کر سکتے ہیں۔ اس مساوات سے ظاہر ہوتا ہے کہ مائع میں گہرائی بڑھنے سے پریشر بڑھ جاتا ہے۔



شکل 7.13: بلندی پر مائع کا پریشر

کیا آپ جانتے ہیں؟

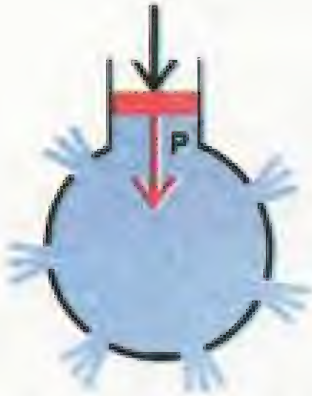


جب سرنگ کے پمپ کو باہر کی طرف کھینچا جائے تو ایسا کرنے سے سرنگ کے سلنڈر میں پریشر کم ہو جاتا ہے۔ اور پمپ میں موجود مائع سوئی (nozzle) کے ذریعے سرنگ کے سلنڈر میں داخل ہو جاتا ہے۔



### پاسکل کا قانون (Pascal's Law)

مائع کی سطح پر بیرونی فورس لگانے سے اس کی سطح پر مائع کا پریشر بڑھ جاتا ہے۔ مائع کے پریشر میں اضافہ تمام اطراف میں اور برتن کی دیواروں پر جس میں یہ ڈالا گیا ہے مساوی طور پر منتقل ہوتا ہے۔ اسے پاسکل کا قانون کہتے ہیں، جسے یوں بیان کیا جاتا ہے۔



شکل 7.14: پاسکل کے قانون کا عملی مظاہرہ

جب کسی برتن میں موجود مائع کے کسی پوائنٹ پر پریشر لگایا جاتا ہے تو یہ پریشر بغیر کسی کمی کے مائع کے دوسرے تمام حصوں کو مساوی طور پر منتقل ہو جاتا ہے۔

اس کا عملی مظاہرہ شیشے کے ایک ایسے برتن کی مدد سے کیا جاسکتا ہے جس کی تمام سطح پر سوراخ ہوں جیسا کہ شکل (7.14) میں دکھایا گیا ہے۔ اس برتن کو پانی سے بھریں اور پمپن کو دھکیلیں۔ پانی برتن کے تمام سوراخوں سے یکساں پریشر کے ساتھ باہر خارج ہوتا ہے۔ پمپن پر لگائی گئی فورس پانی پر پریشر ڈالتی ہے۔ یہ پریشر مائع میں تمام اطراف کی جانب مساوی طور پر منتقل ہوتا ہے۔ یہ قانون عموماً سیال یعنی مائع اور گیسز دونوں کے لیے قابل عمل ہے۔

### پاسکل کے قانون کا اطلاق (Applications of Pascal's Law)

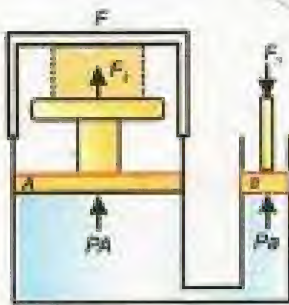
روزمرہ زندگی میں پاسکل کے قانون کا اطلاق بہت سی جگہوں پر ہوتا ہے۔ مثلاً گاڑیوں کے ہائڈرولک بریک سسٹم، ہائڈرولک جیک، ہائڈرولک پریس اور دیگر ہائڈرولک مشینوں میں جیسا کہ شکل (7.15) میں دکھایا گیا ہے۔



شکل 7.15: ہائڈرولک مشین

### ہائڈرولک پریس (Hydraulic Press)

ہائڈرولک پریس پاسکل کے قانون پر کام کرتا ہے۔ یہ دو مختلف کراس سیکشنل ایریا کے سلنڈروں پر مشتمل ہوتا ہے۔ جیسا کہ شکل (7.16) میں دکھایا گیا ہے۔ ان سلنڈروں میں پمپن لگے ہوتے ہیں۔ فرض کریں ان پمپن کا کراس سیکشنل ایریا  $a$  اور  $A$  ہے۔ جس جسم کو دبانا مقصود ہو اسے بڑے کراس سیکشنل ایریا  $A$  کے پمپن پر رکھا جاتا ہے۔ چھوٹے کراس سیکشنل ایریا  $a$  کے پمپن پر فورس  $F_1$  لگائی جاتی ہے۔ چھوٹے پمپن کا پیدا کردہ پریشر  $P$  بڑے پمپن پر مساوی طور پر منتقل ہوتا ہے اور کراس سیکشنل ایریا  $A$  کے پمپن پر فورس  $F_2$  لگتی ہے جو  $F_1$  سے کہیں زیادہ ہوتی ہے۔



شکل 7.16: ہائڈرولک پریس



چھوٹے پستون کے ایریا  $a$  پر لگنے والا پریشر درج ذیل ہے۔

$$P = \frac{F_1}{a}$$

پاسکل کے قانون کے مطابق بڑے پستون کے ایریا  $A$  پر لگنے والا پریشر

اور چھوٹے پستون پر لگنے والا پریشر یکساں ہوگا۔ لہذا

$$P = \frac{F_2}{A}$$

مندرجہ بالا دونوں مساواتوں کا موازنہ کرنے سے

$$\frac{F_2}{A} = \frac{F_1}{a}$$

$$\therefore F_2 = A \times \frac{F_1}{a}$$

$$\therefore F_2 = F_1 \times \frac{A}{a} \dots \dots \dots (7.4)$$

چونکہ نسبت  $\frac{A}{a}$  ایک سے بڑی ہے لہذا بڑے پستون پر عمل کرنے والی

فورس  $F_2$  چھوٹے پستون پر عمل کرنے والی فورس  $F_1$  سے بڑی ہے۔ اس طریقے سے

کام کرنے والے ہائڈرولک سسٹم کو فورس ملٹی پلائرز کہتے ہیں۔

### مثال 7.2

ایک ہائڈرولک پریس میں  $100 \text{ N}$  کی فورس ایک پمپ کے پستون پر

لگائی جاتی ہے جس کا کراس سیکشنل ایریا  $0.01 \text{ m}^2$  ہے۔ زیادہ کراس سیکشنل ایریا

$1 \text{ m}^2$  کے پستون پر رکھی گئی سپاس کی گانٹھ کو دبانے والی فورس معلوم کریں۔

حل

یہاں

$$F_1 = 100 \text{ N}$$

$$a = 0.01 \text{ m}^2$$

$$A = 1 \text{ m}^2$$

$$P = \frac{F_1}{a}$$

$$= \frac{100 \text{ N}}{0.01 \text{ m}^2}$$

$$= 10000 \text{ Nm}^{-2}$$



پاسکل کے قانون کے مطابق:

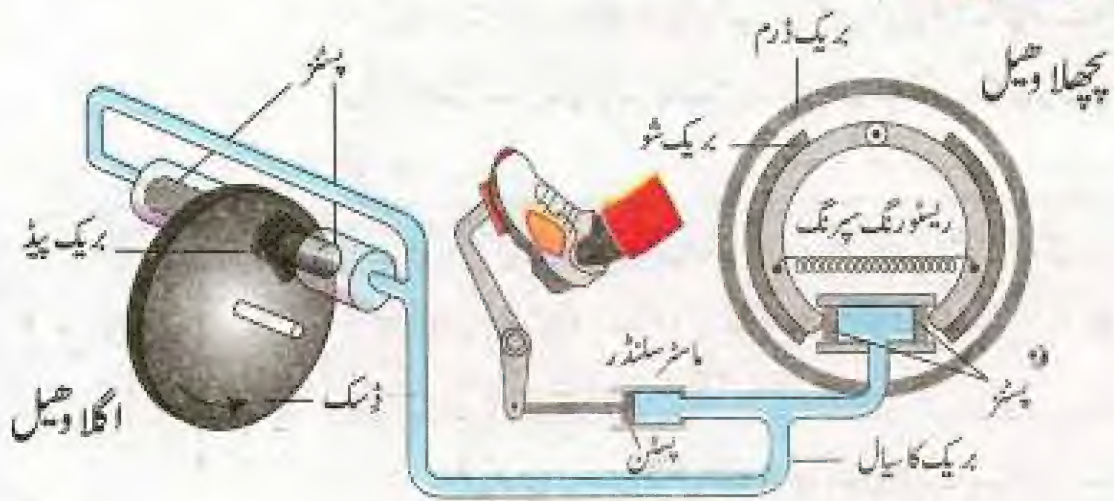
$$F_2 = PA$$

$$= 10000 \text{ Nm}^{-2} \times 1\text{m}^2$$

$$= 10000 \text{ N}$$

ہائڈولک پریس گائٹھ کو 10000 N کی فورس سے دبائے گی۔

گاڑیوں کا بریک سسٹم



شکل 7.17: گاڑی کا ہائڈروکلیک بریک

گاڑیوں مثلاً کار، بس، وغیرہ کا بریک سسٹم بھی پاسکل کے قانون کے مطابق کام کرتا ہے۔ شکل (7.17) میں دکھائے گئے بریک سسٹم میں مائع کا پریشر مائع کے اندر ہر طرف مساوی طور پر منتقل ہوتا ہے۔ جب بریک کے پیڈل کو نیچے دبایا جاتا ہے تو یہ فورس ماسٹر سلنڈر کو منتقل ہو جاتی ہے۔ اس طرح ماسٹر سلنڈر میں موجود مائع کا پریشر بڑھ جاتا ہے۔ مائع کا پریشر دھاتی پائپوں کے ذریعے دوسرے سلنڈروں کے تمام پیسٹنز میں موجود مائع کو مساوی طور پر منتقل ہو جاتا ہے۔ مائع کے پریشر کے اضافہ کی وجہ سے سلنڈروں میں موجود پیسٹنز باہر کی طرف حرکت کرتے ہیں اور بریک پیڈز کو دباتے ہیں جو ڈرمز (drums) کے ساتھ جاملتے ہیں۔ بریک پیڈز اور بریک ڈرمز کے درمیان فرکشن کی فورس گاڑی کے پیروں کو روک دیتی ہے۔

### آرشمیدس کا اصول (Archimedes Principle)

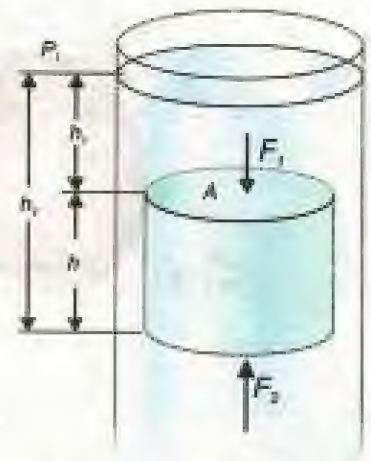
گیمس سے بھرے غبارے کو جو نمی پانی کے اندر چھوڑا جاتا ہے وہ فوراً پانی کی سطح کی جانب اوپر اٹھتا ہے۔ اسی طرح کسی لکڑی کے ٹکڑے کو پانی کے اندر



چھوڑنے پر ککڑی کا ککڑا بھی اوپر پانی کی سطح کی جانب اٹھے گا۔ آپ نے مشاہدہ کیا ہوگا کہ پانی سے بھرا گ (mug) پانی کے اندر ہلکا محسوس ہوتا ہے۔ لیکن جو نمی ہم اسے پانی سے باہر نکالتے ہیں وہ بھاری محسوس ہوتا ہے۔

دو ہزار سال سے زائد عرصہ قبل مسیح، یونانی سائنس دان ارشمیدس نے مشاہدہ کیا کہ مائع کے اندر موجود جسم پر اوپر کی طرف ایک فورس عمل کرتی ہے۔ نتیجتاً جسم کے وزن میں نمایاں کمی کا مشاہدہ کیا گیا۔ کسی جسم پر اوپر کی طرف عمل کرنے والی اس فورس کو مائع کے اچھال کی فورس کہتے ہیں۔ ارشمیدس کے قانون کو یوں بیان کیا جا سکتا ہے۔

جب کسی جسم کو کسی مائع کے اندر مکمل طور پر یا کسی حد تک ڈبوایا جاتا ہے تو مائع اس جسم پر اچھال کی فورس لگاتا ہے جو مائع کے وزن کے مساوی ہوتی ہے جو جسم کے ڈبونے سے اس جگہ سے پرے ہٹ جاتا ہے۔



فصل 7.18: مائع میں ڈبوئے جسم پر لگنے والی اچھال کی فورس ہٹ جانے والے مائع کے وزن کے برابر ہوتی ہے۔

فرض کریں کہ اس سیکشنل ایریا A اور بلندی h کے ایک ٹھوس سلنڈر کو پانی میں ڈبوایا گیا ہے۔ جیسا کہ شکل (7.18) میں دکھایا گیا ہے۔ فرض کریں کہ سلنڈر کی بالائی اور چلی سطحوں کی مائع کی سطح سے گہرائی بالترتیب  $h_1$  اور  $h_2$  ہے۔ پس

$$h_2 - h_1 = h$$

اگر  $h_1$  اور  $h_2$  گہرائیوں پر مائع کا پریشر بالترتیب  $P_1$  اور  $P_2$  ہو اور مائع کی ڈنسیٹی  $\rho$  ہو تو مساوات (7.3) کے مطابق:

$$P_1 = \rho g h_1$$

$$P_2 = \rho g h_2$$

فرض کریں کہ سلنڈر کی بالائی سطح پر مائع کے پریشر  $P_1$  سے لگنے والی فورس  $F_1$  اور سلنڈر کی چلی سطح پر مائع کے پریشر  $P_2$  سے لگنے والی فورس  $F_2$  ہے۔ پس

$$F_1 = P_1 A = \rho g h_1 A$$

اور 
$$F_2 = P_2 A = \rho g h_2 A$$



فورسز  $F_1$  اور  $F_2$  سلنڈر کی مخالف سطحوں پر لگ رہی ہیں۔ سلنڈر پر لگنے والی حاصل فورس  $F$  درحقیقت  $F_2 - F_1$  ہے اور اس کی سمت فورس  $F_2$  کی طرف ہوگی۔ سلنڈر پر لگنے والی یہ حاصل فورس  $F$  مائع کی اچھال کی فورس کہلاتی ہے۔

$$\therefore F_2 - F_1 = \rho g h_2 A - \rho g h_1 A$$

$$= \rho g A (h_2 - h_1)$$

$$\text{یا مائع کے اچھال کی فورس} = \rho g A h \dots \dots \dots (7.5)$$

$$\text{یا} = \rho g V \dots \dots \dots (7.6)$$

یہاں  $Ah$  سلنڈر کا وایوم  $V$  ہے اور یہ مائع کا وہ وایوم ہے جو سلنڈر کے ڈوبنے سے اپنی جگہ سے ہٹ گیا تھا۔ پس  $\rho g V$  اپنی جگہ سے ہٹ جانے والے مائع کا وزن ہے۔ مساوات (7.6) سے ظاہر ہوتا ہے کہ مائع میں ڈبوئے گئے جسم پر لگنے والی اچھال کی فورس اس جگہ سے ہٹ جانے والے مائع کے وزن کے برابر ہوتی ہے اور یہی ارشمیدس کا اصول ہے۔

### مثال 7.3

ایک لکٹری کا کیوب جس کے ہر ضلع کی لمبائی 10 cm ہے۔ پانی میں مکمل طور پر ڈوبا ہوا ہے۔ اس پر پانی کے اچھال کی فورس معلوم کریں۔

حل

$$\text{سائید کی لمبائی} \quad L = 10 \text{ cm} = 0.1 \text{ m}$$

$$\text{وایوم} \quad V = L^3 = (0.1 \text{ m})^3 = 1 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$\text{پانی کی ڈینسٹی} \quad \rho = 1000 \text{ kgm}^{-3}$$

$$\text{پانی کی اچھال کی فورس} = \rho g V$$

$$= 1000 \text{ kgm}^{-3} \times 10 \text{ m s}^{-2} \times 1 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$= 10 \text{ N}$$

پس لکٹری کے کیوب پر پانی کے اچھال کی فورس 10 N ہے۔

### کسی جسم کی ڈینسٹی (Density of an Object)

ارشمیدس کے قانون سے ہم کسی جسم کی ڈینسٹی بھی معلوم کر سکتے ہیں۔ جسم





کے وزن اور مائع میں ان کے برابر والیوم کے وزن میں نسبت ان کی ڈینسٹی کی نسبت کے مساوی ہوتی ہے۔

$$\text{فرض کریں} \quad D = \text{جسم کی ڈینسٹی}$$

$$\rho = \text{مائع کی ڈینسٹی}$$

$$w_1 = \text{جسم کا وزن}$$

$$w = w_1 - w_2 = \text{مائع کے برابر والیوم کا وزن}$$

یہاں پر  $w_2$  سے مراد مائع میں ٹھوس جسم کا وزن ہے۔ ارشمیدس کے

اصول کے مطابق  $w_2$  اپنے اصل وزن  $w_1$  سے  $w$  مقدار کم ہوتا ہے۔

$$\text{لہذا} \quad \frac{D}{\rho} = \frac{w_1}{w}$$

$$\therefore D = \frac{w_1}{w} \times \rho$$

$$\text{یا} \quad D = \frac{w_1}{w_1 - w_2} \times \rho \quad \dots \dots (7.7)$$

پس ٹھوس جسم کا ہوا میں وزن  $w_1$  اور پانی میں وزن  $w_2$  معلوم ہونے پر

ہم مساوات (7.7) کی مدد سے ٹھوس جسم کی ڈینسٹی معلوم کر سکتے ہیں۔ جیسا کہ درج ذیل مثال میں دکھایا گیا ہے۔

### مثال 7.4

ہوا میں دھاتی جھج کا وزن  $0.48 \text{ N}$  ہے جبکہ پانی میں اس کا وزن  $0.42 \text{ N}$  ہے۔ اس کی ڈینسٹی معلوم کریں۔

حل

$$w_1 = 0.48 \text{ N} \quad \text{جھج کا وزن}$$

$$w_2 = 0.42 \text{ N} \quad \text{پانی میں جھج کا وزن}$$

$$\rho = 1000 \text{ kg m}^{-3} \quad \text{پانی کی ڈینسٹی}$$

$$D = ?$$

مساوات (7.7) کو استعمال کرنے سے

$$D = \frac{w_1}{w_1 - w_2} \times \rho$$



فکل 7.19



$$= \frac{0.48 \text{ N}}{0.48 \text{ N} - 0.42 \text{ N}} \times 1000 \text{ kg m}^{-3}$$

$$= 8000 \text{ kg m}^{-3}$$

پس دھاتی چمچ کی ڈینسٹی  $8000 \text{ kg m}^{-3}$  ہے۔

### 7.7 تیرنے کا اصول (Principle of Floatation)

اگر جسم کا وزن اس پر عمل کرنے والی مائع کے اچھال کی فورس سے زیادہ ہو تو جسم مائع کے اندر ڈوب جاتا ہے۔ اگر جسم کا وزن اچھال کی فورس کے برابر یا کم ہو تو جسم مائع کی سطح پر تیرنے لگتا ہے۔ جب جسم کسی مائع میں تیرتا ہے تو اس پر عمل کرنے والی اچھال کی فورس جسم کے وزن کے برابر ہوتی ہے۔ اچھال کی فورس مائع کے اس وزن کے ہمیشہ مساوی ہوتی ہے جو جسم کے ڈوبنے سے اپنی جگہ سے پرے ہٹ جاتا ہے، اسے تیرنے کا اصول کہتے ہیں۔ اس کی تعریف یوں کی جاتی ہے۔

کسی مائع میں تیرنے والا جسم اپنے وزن کے مساوی وزن کا مائع اپنی جگہ سے پرے ہٹاتا ہے۔

ارشمیدس کے اصول کا اطلاق مائع اور گیسز دونوں پر ہوتا ہے۔ ہم اپنی روزمرہ زندگی میں اس اصول کے استعمال کی بے شمار مثالیں ملاحظہ کرتے ہیں۔

### مثال 7.5

ایک خالی میٹرولو جیکل غبارے کا وزن  $80 \text{ N}$  ہے۔ اس میں  $10 \text{ m}^3$  ہائڈروجن گیس بھری جاتی ہے۔ بتائیے یہ غبارہ اپنے وزن کے علاوہ زیادہ سے زیادہ اور کتنا وزن اٹھا سکتا ہے؟ ہائڈروجن کی ڈینسٹی  $0.09 \text{ kg m}^{-3}$  اور ہوا کی ڈینسٹی  $1.3 \text{ kg m}^{-3}$  ہے۔

حل

$$w = 80 \text{ N} \quad \text{غبارے کا وزن}$$

$$V = 10^3 \text{ m}^3 \quad \text{ہائڈروجن کا والیوم}$$

$$\rho_1 = 0.09 \text{ kg m}^{-3} \quad \text{ہائڈروجن کی ڈینسٹی}$$



$$w_1 = ? \text{ ہائڈروجن کا وزن}$$

$$\rho_2 = 1.3 \text{ kgm}^{-3} \text{ ہوا کی ڈنسیٹی}$$

$$w_2 = ? \text{ اشیاء کا وزن}$$

$$F = \text{ہٹائی گئی ہوا کا وزن اچھال کی فورس}$$

$$= \rho_2 V g$$

$$= 1.3 \text{ kgm}^{-3} \times 10 \text{ m}^3 \times 10 \text{ ms}^{-2}$$

$$= 130 \text{ N}$$

$$w_1 = \rho_1 V g \text{ ہائڈروجن کا وزن}$$

$$= 0.09 \text{ kgm}^{-3} \times 10 \text{ m}^3 \times 10 \text{ ms}^{-2}$$

$$= 9 \text{ N}$$

$$\text{اٹھائے جانے والا کل وزن} = w + w_1 + w_2$$

اشیاء کو اٹھانے کے لیے غبارے کا کل وزن فورس  $F$  سے زیادہ نہیں ہونا چاہیے۔

$$\text{پس } w + w_1 + w_2 = F$$

$$\text{یا } 80 \text{ N} + 9 \text{ N} + w_2 = 130 \text{ N}$$

$$w_2 = 130 \text{ N} - 89 \text{ N}$$

$$= 41 \text{ N}$$

پس غبارہ اپنے وزن کے علاوہ زیادہ سے زیادہ 41 N کا وزن اٹھا سکتا ہے۔

ہے۔

### بحری جہاز اور آبدوزیں (Ships and Submarines)

لکٹری کا تختہ پانی پر تیرتا ہے۔ ایسا اس لیے ہوتا ہے کہ جسم کے والیوم کے مساوی مائع کا وزن، جسم کے وزن سے زیادہ ہوتا ہے۔ تیرنے کے اصول کے مطابق کوئی جسم اس وقت پانی میں تیرتا ہے جب وہ جسم پانی میں مکمل یا نامکمل حد تک ڈوبنے کی صورت میں اپنے وزن کے مساوی وزن کا پانی اپنی جگہ سے ہٹا دے۔

بحری جہاز اور کشتیوں کے ڈیزائن تیرنے کے اصول کے مطابق بنائے جاتے ہیں۔ یہ مسافروں کو ایک جگہ سے دوسری جگہ لے جانے کے لیے استعمال ہوتی ہیں۔ یہ پانی میں اس وقت ڈوبتی ہیں جب ان کا اور ان پر سوار مسافروں اور سامان کا وزن پانی کی اچھال کی فورس سے زیادہ ہو۔

آبدوز پانی کی سطح پر تیرنے کے علاوہ پانی کے اندر بھی سفر کر سکتی ہے۔ یہ بھی تیرنے کے اصول کے مطابق چلتی ہے۔ یہ پانی کی سطح پر اس وقت تیرتی ہے جب



شکل 7.20: پانی پر تیرتا ہوا بحری جہاز۔



شکل 7.21: پانی میں چلتی ہوئی آبدوز۔



اس کے والیوم کے مساوی پانی کا وزن اس کے اپنے وزن سے زیادہ ہوتا ہے۔ اس حالت میں یہ بحری جہاز کی مانند ہوتی ہے اور اس کا کچھ حصہ پانی کی سطح سے باہر ہوتا ہے۔ اس میں ٹینک لگے ہوتے ہیں جنہیں سمندری پانی سے بھرا اور خالی کیا جاسکتا ہے۔ ٹینکوں میں سمندری پانی بھرنے پر آبدوز کا وزن بڑھ جاتا ہے اور جونہی اس کا وزن اس پر عمل کرنے والی اچھال کی فورس سے زیادہ ہوتا ہے یہ پانی میں غوطہ لگاتی ہے اور پانی کے نیچے چلی جاتی ہے۔ پانی کی سطح پر واپس لانے کے لیے ٹینکوں میں بھرا سمندری پانی خارج کر دیا جاتا ہے۔

### مثال 7.6

ایک 40 m لمبا اور 8 m چوڑا بھرا (barge) جس کی دیواریں عمودی ہیں پانی میں تیرتا ہے۔ مزید 125000 N کارگو کے اضافہ سے وہ کتنا ڈوبے گا؟

حل

$$A = 40 \text{ m} \times 8 \text{ m} \\ = 320 \text{ m}^2$$

$$w = 125000 \text{ N}$$

پانی کے اچھال میں ہونے والا اضافہ مزید کارگو کے وزن کے مساوی ہونا چاہیے۔

$$F = pVg$$

$$F = w$$

$$pVg = w$$

$$1000 \text{ kg m}^{-3} \times V \times 10 \text{ ms}^{-2} = 125000 \text{ N}$$

$$V = 12.5 \text{ m}^3$$

$$h = \frac{V}{A}$$

$$h = \frac{12.5 \text{ m}^3}{320 \text{ m}^2}$$

$$= 0.04 \text{ m}$$

$$= 4 \text{ cm}$$

پس اضافی کارگو 125000 N سے بھرا مزید 4 cm پانی میں ڈوب جائے گا۔

### 7.8 ایلاٹیسٹی (Elasticity)

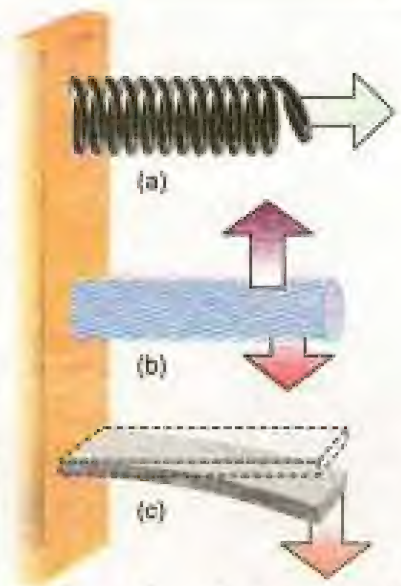
ہم جانتے ہیں کہ جب کسی ریڑبینڈ کو کھینچا جائے تو اس کی لمبائی میں اضافہ ہو جاتا ہے۔ بالکل اسی طرح جب کسی جسم کو سپرنگ ٹیلنس پر رکھا جائے تو



سپرنگ بیلنس کا پوائنٹر نیچے آ جاتا ہے۔ ایسا اس لیے ہوتا ہے کہ سپرنگ بیلنس کے ساتھ لٹکائے گئے وزن کے باعث سپرنگ بیلنس کے اندر لگے سپرنگ کی لمبائی بڑھ جاتی ہے۔ شکل (7.22) میں دکھائی گئی تصویر کو دیکھیے۔ اجسام پر لگنے والی فورسز کی وجہ سے انہیں کیا ہوگا؟

ایسی فورس جو کسی شے کی شکل، لمبائی یا والیوم میں تبدیلی پیدا کرے ڈیفارمنگ فورس (deforming force) کہلاتی ہے۔ اکثر صورتوں میں اجسام ڈیفارمنگ فورس کے ہٹانے سے اپنی اصل جسامت اور شکل میں واپس لوٹ آتے ہیں۔

کسی جسم کی ایسی خاصیت جس میں وہ ڈیفارمنگ فورس کے ختم ہونے پر اپنی اصل جسامت اور شکل میں واپس لوٹ آئے، ایلاسٹیسٹی کہلاتی ہے۔



شکل 7.22 (a) فورس کی وجہ سے کھینچا ہوا سپرنگ  
(b) کیل کی وجہ سے پیدا ہونے والی ٹارک کے باعث مروڑا ہوا راس  
(c) فورس سے مڑی ہوئی سڑپ

### سٹریس (Stress)

سٹریس کا تعلق ایسی فورس سے ہے جو جسم میں بگاڑ پیدا کرتی ہے۔ اس کی تعریف یوں کی جاتی ہے۔

وہ فورس جو کسی جسم کے یونٹ ایریا پر عمل کر کے اس کی شکل میں بگاڑ پیدا کرے، سٹریس کہلاتی ہے۔

$$\text{سٹریس} = \frac{\text{فورس}}{\text{ایریا}} \quad \dots \dots \dots (7.8)$$

سسٹم انٹرنیشنل (SI) میں سٹریس کا یونٹ نیوٹن فی مربع میٹر ( $\text{Nm}^{-2}$ ) ہے۔

### سٹرین (Strain)

سٹریس کی وجہ سے کسی جسم کی لمبائی، والیوم یا شکل میں تبدیلی ہو سکتی ہے۔ سٹریس کی وجہ سے جسم کی اصل لمبائی، والیوم یا شکل میں تبدیلی کی نسبت کو سٹرین کہتے ہیں۔ اگر سٹرین کسی جسم کی لمبائی میں تبدیلی پیدا کرے تو ایسی سٹرین کو ٹینسائل سٹرین (tensile strain) کہتے ہیں۔

$$\text{ٹینسائل سٹرین} = \frac{\text{لمبائی میں تبدیلی}}{\text{اصلی لمبائی}} \quad \dots \dots \dots (7.9)$$

سٹرین کا یونٹ نہیں ہوتا کیونکہ یہ دو ایک جیسی مقداروں کے درمیان نسبت ہے۔



## 7.9 ہک کا قانون (Hooke's Law)

مشاہدات سے پتا چلتا ہے کہ کسی جسم کی لمبائی، والیوم یا شکل میں بگاڑ اس پر لگائی جانے والی سٹریس پر منحصر ہوتا ہے۔ ہک کے قانون کی تعریف یوں کی جاتی ہے۔

ایلاسٹک لمٹ کے اندر کسی بھی جسم میں پیدا شدہ سٹریس اس پر لگائی جانے والی سٹریس کے ڈائریکٹنی پر پورے طور پر مشتمل ہوتا ہے۔

$$\begin{aligned} \text{سٹریس} &= \text{سٹریس} \times \text{سٹریس} \\ \text{سٹریس} &= \text{کونٹینٹ} = \text{سٹریس} \\ (7.10) \quad \dots \dots \dots \text{کونٹینٹ} &= \frac{\text{سٹریس}}{\text{سٹریس}} \end{aligned}$$



شکل 7.23: ہک کی لمبائی میں اضافے کا انحصار وزن پر ہوتا ہے۔



شکل 7.24: فورس اور لمبائی میں اضافے کے درمیان گراف۔

ہک کا قانون ایک مخصوص ایلاسٹک لمٹ کے اندر مادہ کی تمام اقسام یعنی ٹھوس، مائع، اور گیسز کے اندر بگاڑ پیدا کرنے کے لیے لاگو ہوتا ہے۔ ایلاسٹک لمٹ سے پتا چلتا ہے کہ کسی جسم پر احتیاطاً کتنی سٹریس لگائی جاسکتی ہے کہ اس کی لمبائی، والیوم یا شکل میں مستقل بگاڑ پیدا نہ ہو۔ دوسرے الفاظ میں یہ وہ لمٹ ہے جس کے اندر جب جسم پر سے ڈیفارمنگ فورس کو ہٹایا جائے تو جسم اپنی اصل لمبائی، والیوم یا شکل میں واپس لوٹ آتا ہے۔ جب سٹریس اس لمٹ یعنی ایلاسٹک لمٹ کی حد سے گزر جائے تو جسم میں مستقل بگاڑ پیدا ہو جاتا ہے اور سٹریس ہٹانے کے باوجود وہ اپنی ابتدائی حالت میں واپس نہیں آتا۔

## ہنگو موڈولس (Young's Modulus)

فرض کریں کہ ایک سلاح کی لمبائی  $L$  اور کراس سیکشنل ایریا  $A$  ہے۔ سلاح کو وزن  $w$  کے برابر ایک بیرونی فورس  $F$  سے کھینچا جاتا ہے اور کھینچنے پر اس کی لمبائی  $L$  ہو جاتی ہے۔

ہک کے قانون کے مطابق جسم کی ایلاسٹک لمٹ کے اندر اس سٹریس اور میسائل سٹریس کی نسبت کونٹینٹ ہوگی۔ سٹریس اور میسائل سٹریس کی اس نسبت کو ہنگو موڈولس کہتے ہیں۔



اسے حسابی طور پر یوں نکھاجاتا ہے۔

$$\gamma = \frac{\text{سٹریس}}{\text{میںسائل سٹریٹن}} \quad \dots \dots (7.11)$$

فرض کریں کہ سلاخ کی لمبائی میں تبدیلی  $\Delta L$  ہے۔ پس

$$\Delta L = L - L_0$$

$$\text{چونکہ} \quad \text{سٹریس} = \frac{\text{فورس}}{\text{اریا}} = \frac{F}{A}$$

$$\text{میںسائل سٹریٹن} = \frac{L - L_0}{L_0} = \frac{\Delta L}{L_0}$$

$$\text{چونکہ} \quad \gamma = \frac{\text{سٹریس}}{\text{میںسائل سٹریٹن}}$$

$$\gamma = \frac{F}{A} \times \frac{L_0}{\Delta L}$$

$$\therefore \gamma = \frac{F L_0}{A \Delta L} \quad \dots \dots \dots (7.12)$$

سسٹم انٹرنیشنل میں نیگوموڈولس کا یونٹ نیوٹن فی مربع میٹر ( $\text{Nm}^{-2}$ ) ہے۔ چند عام میٹیریلز کے نیگوموڈولس فیبل (7.2) میں دیے گئے ہیں۔

مثال 7.7

1 میٹر لمبی سٹیل کی تار کے  $5 \times 10^{-5} \text{ m}^2$  کراس سیکشنل ایریا پر 10,000 N فورس لگانے سے اس کی لمبائی میں 1 mm کا اضافہ ہوجاتا ہے۔ سٹیل کی تار کا نیگوموڈولس معلوم کریں۔

$$\text{فورس} \quad F = 10,000 \text{ N}$$

$$\text{لمبائی} \quad L_0 = 1 \text{ m}$$

$$\text{لمبائی میں اضافہ} \quad \Delta L = 1 \text{ mm} = 0.001 \text{ m}$$

$$\text{کراس سیکشن ایریا} \quad A = 5 \times 10^{-5} \text{ m}^2$$

$$\text{چونکہ} \quad \gamma = \frac{F L_0}{A \Delta L}$$

$$\text{اس لیے} \quad \gamma = \frac{10000 \text{ N} \times 1 \text{ m}}{5 \times 10^{-5} \text{ m}^2 \times 0.001 \text{ m}}$$

$$\gamma = 2 \times 10^{11} \text{ Nm}^{-2}$$

پس سٹیل کی تار کا نیگوموڈولس  $2 \times 10^{11} \text{ Nm}^{-2}$  ہے۔

فیل 7.2: چند عام میٹیریلز کے نیگوموڈولس

نیگوموڈولس $\times 10^{11} \text{ Nm}^{-2}$	میٹیریل
70	ایلمینیم
0.02	پتی
91	پیتل
110	کاپر
1120	تیرا
60	شیشہ
190	لوہا
16	سیسہ
200	نکل
0.0007	ریز
200	سٹیل
400	ٹینکسٹن
10	ککڑی (حوالہ حاصل کرو)
1	ککڑی (حوالہ حاصل کرو)



## خاصہ

جگہ کے موسم میں متوقع تبدیلیوں کی نشان دہی کرتی ہے۔

مانعات بھی پریشراڈالتے ہیں جسے  $P = \rho gh$  سے معلوم کیا جاسکتا ہے۔

مانعات تمام سمتوں میں مساوی طور پر پریشراڈتخل کرتے ہیں، اسے پاسکل کا قانون کہتے ہیں۔

جب کسی جسم کو مکمل طور پر یا کسی حد تک مائع میں ڈبو یا جائے تو اس کے وزن میں ہٹ جانے والے مائع کے وزن کے مساوی کمی ہو جاتی ہے۔ اسے ارشیدس کا اصول کہتے ہیں۔

کسی جسم کے تیرنے کے لیے ضروری ہے کہ اس جسم کا وزن اس کے اوپر لگنے والی مائع کی اچھال کی فورس کے برابر یا کم ہو۔

ایلاٹیسٹی مادہ کی وہ خاصیت ہے جس میں مادہ اس فورس کے خلاف مزاحمت پیش کرتا ہے جو اس کی لمبائی، والیوم یا شکل میں تبدیلی کرنے کی کوشش کرتی ہے۔

کسی جسم کے یونٹ ایریا پر عمل کرنے والی ڈیٹارمنٹ فورس، سٹریس کہلاتی ہے۔

کسی جسم کی لمبائی میں تبدیلی اور اصل لمبائی کی نسبت کو ڈینسائل سٹرین کہتے ہیں۔

سٹریس اور ڈینسائل سٹرین کے درمیان نسبت کو ہنگاموڈولس کہتے ہیں۔

• کائی ٹیک مالکیولر نظریہ مادہ کی تینوں حالتوں کو ذیل میں دی گئی خصوصیات کو مد نظر رکھتے ہوئے بیان کرتا ہے۔

• مادہ ذرات سے مل کر بنا ہے جنہیں مالکیولز کہتے ہیں۔

• مالکیولز ہر وقت حرکت کرتے رہتے ہیں۔

• مالکیولز ایک دوسرے کو اپنی طرف کھینچتے ہیں۔

• انتہائی شدید ٹیسر پچر پر ایٹمز اور مالکیولز کے درمیان ٹکراؤ کے نتیجے میں الیکٹرون خارج ہو جاتے ہیں۔ ایٹمز پوزیٹیو آئزن میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ مادہ کی اس آئنی حالت کو مادہ کی چوتھی حالت، پلازما کہتے ہیں۔

• کسی شے کے ماس اور والیوم کی نسبت کو ڈینسٹی کہتے ہیں۔ پانی کی ڈینسٹی  $1000 \text{ kgm}^{-3}$  ہے۔

• یونٹ ایریا پر لگائی جانے والی عمودی فورس، پریشراڈ کہلاتی ہے۔ اس کا SI یونٹ  $\text{Nm}^{-2}$  یا پاسکل (Pa) ہے۔

• ایٹماسفیرک پریشراڈ تمام سمتوں میں عمل کرتا ہے۔

• ایٹماسفیرک پریشراڈ اپنے والے آلات کو ہیرو میٹرز کہتے ہیں۔

• جوں جوں ہم بلندی کی طرف جائیں، ایٹماسفیرک

پریشراڈ کم ہوتا جاتا ہے۔ پس کسی جگہ کا ایٹماسفیرک

پریشراڈ معلوم ہونے پر ہم اس جگہ کی بلندی معلوم کر سکتے

ہیں۔

• کسی مخصوص جگہ کے ایٹماسفیرک پریشراڈ میں تبدیلی اس



## سوالات

7.1

دینے گئے ممکنہ جوابات میں سے درست جواب کے گرد (vii) ہک کے قانون کے مطابق:

(a) کونسنٹ = سٹرین  $\times$  سٹرپس

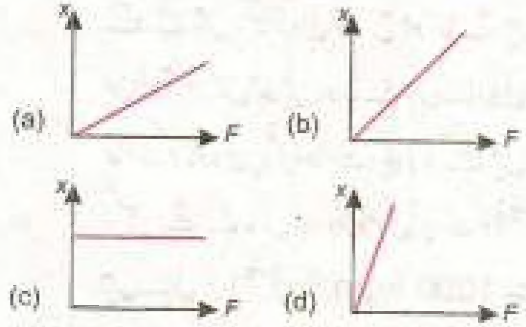
(b) کونسنٹ = سٹرین / سٹرپس

(c) کونسنٹ = سٹرپس / سٹرین

(d) سٹرین = سٹرپس

نیچے دیے گئے کسی سپرنگ کے فورس-ایکسٹنشن گراف

کو ایک ہی سکیل پر بنایا گیا ہے۔



(viii) کون سے گراف پر ہک کا قانون لاگو نہیں ہوتا؟

(a) (b) (c) (d)

(ix) کون سے گراف میں سپرنگ کونسنٹ کی قیمت سب سے کم ہے؟

(a) (b) (c) (d)

(x) کون سے گراف میں سپرنگ کونسنٹ کی قیمت سب سے زیادہ ہے؟

(a) (b) (c) (d)

7.2 مادہ کی تینوں حالتوں میں تفریق کرنے کے لیے

کائی ٹیک مالیکولز نظر یہ کس طرح معاون ثابت ہوتا ہے؟

7.3 کیا مادہ کی چوتھی حالت پائی جاتی ہے؟ اگر ہاں تو وہ

کون سی ہے؟

(i)

مادہ کی کون سی حالت میں مالیکولز اپنی پوزیشن نہیں چھوڑتے؟

(a) پلازما (b) مائع (c) گیس (d) ٹھوس

(ii)

کون سی شے (دھات) سب سے ہلکی ہے؟

(a) سیسہ (b) مرکری (c) ایلومینیم (d) کاپر

(iii)

سسٹم انٹرنیشنل میں پریشر کا یونٹ پاسکل ہے اور ایک پاسکل برابر ہوتا ہے:

(a)  $10^4 \text{ Nm}^{-2}$  (b)  $1 \text{ Nm}^{-2}$

(c)  $10^2 \text{ Nm}^{-2}$  (d)  $10^3 \text{ Nm}^{-2}$

(iv)

پانی کا ہیرو میٹر بنانے کے لیے شیشے کی ٹیوب کی لمبائی اندازاً کتنی ہونی چاہیے؟

(a) 0.5 m (b) 1 m

(c) 2.5 m (d) 11 m

(v)

ارشمیدس کے اصول کے مطابق اچھال کی فورس برابر ہوتی ہے:

(a) ہٹ جانے والے مائع کے وزن کے

(b) ہٹ جانے والے مائع کے والیوم کے

(c) ہٹ جانے والے مائع کے ماس کے

(d) ان میں سے کوئی بھی نہیں

(vi)

کسی شے کی ڈینسٹی معلوم کی جاسکتی ہے۔

(a) پاسکل کے قانون کی مدد سے

(b) ہک کے قانون کی مدد سے

(c) ارشمیدس کے اصول کی مدد سے

(d) تیرنے کے اصول کی مدد سے



- 7.4** ڈینسٹی سے کیا مراد ہے؟ سسٹم انٹرنیشنل میں اس کا یونٹ کیا ہے؟
- 7.5** کیا ہم ہائڈرومیٹر کی مدد سے دودھ کی ڈینسٹی معلوم کر سکتے ہیں؟
- 7.6** پریشر کی اصطلاح کی تعریف کریں۔
- 7.7** ثابت کریں کہ ایٹما سفیر پریشر ڈال ہے۔
- 7.8** غبارے سے ہوا نکالنا انتہائی آسان ہے۔ لیکن کسی شیشے کی بوتل میں سے ہوا خارج کرنا انتہائی مشکل ہوتا ہے۔ کیوں؟
- 7.9** ہیرومیٹر کیا ہوتا ہے؟
- 7.10** پانی کو ہیرومیٹر میں استعمال کرنا کیوں موزوں نہیں ہوتا؟
- 7.11** کون سی چیز سکر (sucker) کو ہموار دیوار کے ساتھ چپکائے رکھتی ہے؟
- 7.12** ایٹما سفیرک پریشر بلندی کے ساتھ کیوں بدل جاتا ہے؟
- 7.13** کسی جگہ پر ایٹما سفیرک پریشر کا ایک دم کم ہونا کیا ظاہر کرتا ہے؟
- 7.14** اگر ہیرومیٹر کی ریڈنگ میں یک دم اضافہ ہو جائے تو موسم میں کون سی تبدیلیاں متوقع ہوتی ہیں؟
- 7.15** پاسکل کے قانون کی تعریف کریں۔
- 7.16** ہائڈروک پرپس کے کام کرنے کی وضاحت کریں۔
- 7.17** ایلاٹیسٹی سے کیا مراد ہے؟
- 7.18** ارشمیدس کے اصول کی تعریف کریں۔
- 7.19** اچھال کی فورس سے کیا مراد ہے؟ تیرنے کے اصول کی وضاحت کریں۔
- 7.20** وضاحت کریں کہ آبدوز پانی کی سطح پر اور پانی کے اندر کس طرح چلتی ہے؟
- 7.21** پتھر کا ٹکڑا پانی میں ڈوب جاتا ہے لیکن ایک انتہائی بھاری بحری جہاز پانی پر تیرتا رہتا ہے۔ کیوں؟
- 7.22** بک کا قانون کیا ہے؟ ایلاسٹک لمٹ سے کیا مراد ہے؟
- 7.23** ایک ریڈ ہینڈلیس۔ ریڈ ہینڈ کو استعمال کرتے ہوئے اپنے خود کا ایک ہیلنس بنائیے۔ اس پر مختلف اشیاء کو ماپ کر اس کی درستی چیک کریں۔



### مشقی سوالات

- 7.1**  $40 \text{ cm} \times 10 \text{ cm} \times 5 \text{ cm}$  پیمائش کے ایک لکڑی کے ٹکڑے کا ماس  $850 \text{ g}$  ہے۔ لکڑی کی ڈینسٹی معلوم کریں۔ ( $425 \text{ kgm}^{-3}$ )
- 7.2** 1 لٹر پانی جمائے پر بننے والی برف کا والیوم کتنا ہوگا؟ ( $1.09$  لٹر)
- 7.3** درج ذیل اجسام کا والیوم معلوم کریں۔
- (i) 5 کلوگرام ماس کے لوہے کے گولے کا جبکہ لوہے کی ڈینسٹی  $8200 \text{ kgm}^{-3}$  ہے۔
- (ii) 200 گرام لیڈ کے چھڑے کا جس کی ڈینسٹی ( $6.1 \times 10^{-4} \text{ m}^3$ )



$11300 \text{ kgm}^{-3}$  ہے۔

$$(1.77 \times 10^{-5} \text{ m}^3)$$

(iii) 0.2 کلوگرام ماس کی سونے کی سلاخ کا جبکہ سونے

کی ڈینسٹی  $19300 \text{ kgm}^{-3}$  ہے۔

$$(1.04 \times 10^{-5} \text{ m}^3)$$

7.4 ہوا کی ڈینسٹی  $1.3 \text{ kgm}^{-3}$  ہے۔  $8\text{m} \times 5\text{m} \times 4\text{m}$

پیمائش کے کمرے میں موجود ہوا کا ماس معلوم کریں۔

$$(208 \text{ kg})$$

7.5 ایک طالب علم اپنے انگوٹھے سے  $75 \text{ N}$  کی فورس لگا

کر اپنی ہتھیلی کو دباتا ہے۔ اس کے انگوٹھے کے نیچے

$$1.5 \text{ cm}^2$$
 کے ایریا پر لگنے والا پریشر کتنا ہوگا؟

$$(5 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2})$$

7.6 ایک پن کا بالائی سر مربع نما ہے، جس کی ایک سائید

$10 \text{ mm}$  ہے۔ اس پر لگنے والی  $20 \text{ N}$  کی فورس

سے پیدا ہونے والا پریشر معلوم کریں۔

$$(2 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2})$$

7.7 1000 گرام ماس اور  $20\text{cm} \times 7.5\text{cm} \times 7.5\text{cm}$

پیمائش کا کٹری کا ایک یونیفارم مستطیلی بلاک افقی سطح پر

اپنے لیے کنارے کے رخ عموداً کھڑا ہے۔ معلوم کریں۔

(i) کٹری کے بلاک کا سطح پر پریشر

(ii) کٹری کی ڈینسٹی

$$(1778 \text{ Nm}^{-2}, 889 \text{ kgm}^{-3})$$

7.8 5 سینٹی میٹر سائید کے ایک شیشے کے کیوب کا ماس

306 g ہے اور اس کے اندر کیوبٹی (سوراخ) پانی

جاتی ہے۔ اگر شیشے کی ڈینسٹی  $2.55 \text{ gcm}^{-3}$  ہو تو

اس کیوبٹی کا والیوم معلوم کریں۔  $(5 \text{ cm}^3)$

7.9 ایک جسم کا ہوا میں وزن  $18 \text{ N}$  ہے۔ جب اس کو پانی

میں ڈبوایا جائے تو اس کا وزن  $11.4 \text{ N}$  ہو جاتا ہے۔

اس کی ڈینسٹی معلوم کریں۔ کیا آپ بتا سکتے ہیں کہ جسم

کس میٹیریل کا بنا ہوا ہے؟

$$(2727 \text{ kgm}^{-3}, \text{ ایلومینیم})$$

7.10 لکڑی کا ایک ٹھوس بلاک جس کی ڈینسٹی  $6 \text{ gcm}^{-3}$

ہے کا ہوا میں وزن  $3.06 \text{ N}$  ہے۔ معلوم کریں۔

(a) بلاک کا والیوم (b) بلاک کے اس حصہ کا والیوم

جو  $0.9 \text{ gcm}^{-3}$  ڈینسٹی کے مائع میں آزاد چھوڑنے

پر ڈوبتا ہے۔

$$(510.4 \text{ cm}^3, 340 \text{ cm}^3)$$

7.11 ہائڈروک پرپس کے ہسٹن کا ڈایا میٹر  $30 \text{ cm}$

ہے۔  $20,000 \text{ N}$  وزنی کار کو اٹھانے کے لیے کتنی

فورس درکار ہوگی اگر پپ کے ہسٹن کا ڈایا میٹر

$3 \text{ cm}$  ہو؟  $(200 \text{ N})$

7.12 شیل کے ایک تار کے  $2 \times 10^{-5} \text{ m}^2$  کراس

سکیشنل ایریا پر  $4000 \text{ N}$  کی فورس لگانے سے اس

کی لمبائی میں  $2 \text{ mm}$  کا اضافہ ہو جاتا ہے۔ تار کا

ینگز موڈولس معلوم کریں۔ جبکہ اس کی لمبائی  $2 \text{ m}$

$$(2 \times 10^{11} \text{ Nm}^{-2})$$

ہے۔